

審査の結果の要旨

氏名 江 欣 宸

長寿命・省電力・省スペースの LED 照明が普及し、多様な光色の登場により、完全放射体をベースとした電球色と白色で構成された従来の照明環境は大きく変わる可能性が高い。本論文は、LED を主とする照明環境になると光色のあり方が重要な課題の一つになるのは間違いなく、作業環境において光色が与える影響・効果に関する検討は必要不可欠だとの基本的認識のもと、不快と感じない範囲から光色を選択し、LED 照明による色光環境下での作業における心理的・生理的影響を検討し、適切な光色を提案することを目的とした一連の実験をまとめたものである。

本論文は 6 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、本研究の背景、既往研究と問題点、本研究の目的などについて述べている。

第 2 章では、作業空間に対する光色による不快感の閾値を探るための光色フェード実験について述べている。実験は、実験空間に置いてある資料を見るという作業下で、白色から光色への純度変化によるフェードを行い、被験者は不快感を 4 段階で評価するものである。その結果として、純色に近づくほど、作業における不快感を感じる程度が増加し、色味を感じても作業における不快感を感じない範囲が存在する。白色から各純色までの xy 色度図上の距離の比率からみると、緑色・青色・シアン系列は赤色・黄色・マゼンタ系列より不快感と色味との差が顕著に現れる。建築空間一般における不快感との比較を行い、シアン系列以外の光色系列では、建築空間一般に対する不快感より作業における不快感の方が影響を受けやすい。などを導いている。

第 3 章では、LED 照明による適正照度に関する検討のための適正照度実験について述べている。実験は、光色フェード実験と同じ作業空間の作業面に置いてある資料を見て、調整法を用いて、文字を読む作業についての適正照度および照度の許容範囲を設定するものである。その結果として、各光色の下限値平均値と上限値平均値より、各光色の作業に対する照度許容範囲を導き出し、適正照度の 95%信頼区間の計算値から、色光照明の推奨照度を 500 [lx]と提案している。また不快感評価から見ると、純度が高ければ高いほど不快と感じる傾向が見られ、その中で赤味のある光色と緑色が特に不快と感じられる。としている。

第 4 章では、第 2 章と第 3 章の成果をもとに、不快と感じない範囲から光色を選択し、

照度 500 [lx]の条件で LED 照明による色光照明環境下での作業における、疲労・疲労感、作業効率、快適性、可読性、明瞭性を検討する疲労感実験について述べている。その結果として、フリッカー値から、濃い赤系の色は、精神的な疲労を低減する効果がある。一方、濃い緑色には精神的な疲労を増加させる。近点距離による調節性疲労の評価では、有意差が見られなかったが、濃い緑色が最も疲労をもたらせない。薄い緑色は疲労をもたらす傾向がある。視力からは、白色、濃い青色と薄いシアン色に有意差が見られた。その中で、作業後最も視機能の低下をもたらした光色は白色である。自覚症状調べからは各群と合計とも有意差が見られなかったが、前後の差が最も大きく最も疲労感をもたらしやすい光色は濃い赤色である。作業効率からは光色による作業効率の有意差が見られなかったが、最も作業効率が低いのは薄い黄色である。快適性の評価の結果で最も不快と感じられた光色は濃い赤色で、最も不快ではない光色は薄い青色である。可読性の評価の結果では、最も読みやすい光色は薄い青色、最も読みにくい光色は濃い緑色である。明瞭性では有意差が見られないが、文字が最もはっきり見える光色は薄い青色と濃い青色で、文字が最もぼんやりと見える光色は濃いマゼンタ色である。などを導いている。

第 5 章では、総合考察として、光色フェード実験、適正照度実験と疲労感実験の結果をまとめについて述べている。その結果、光色は純度が高ければ高いほど不快感が大きいという傾向を示し、作業にふさわしい光色として、緑色味がある光色を除き、ほぼ白色の範囲で若干色味がある光色を提案している。

第 6 章では、結語として全体のまとめ、今後の課題などについて述べている。

以上のように、本論文では、作業に対しての光色不快感の閾値を探る実験、色光照明環境での作業に適切な照度を探る実験、不快と感じない範囲から光色を選択し照度を固定した条件の LED 照明による色光照明環境下での作業実験を通じて、心理的・生理的影響を検討し、適切な光色を提案している。このように今後の照明設計に関して重要かつ有益なデータを導いており、建築学および工学に対する寄与は大きいといえる。

よって本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。

以上